全溶連保安文書リリースニュース

全溶連参加団体　各位

溶解アセチレン容器取扱説明書発行について
～容器取扱いの周知と事故防止の注意喚起～

このたび、2012年に発行されました「バルブ付き継ぎ目なし高圧ガス容器の取扱説明書」に続き、「溶解アセチレン容器取扱説明書」を全溶連保安委員会において編纂し、発行いたしました。業界ではご了解のことですが、継ぎ目なし容器と違い特殊な構造を持つとともに、被害の多大な高圧ガス事故を発生させるアセチレンは、現在でも高圧ガス保安の重要項目といえます。全溶連保安委員会では、継ぎ目なし容器の取説発行以来、アセチレン容器メーカーの協力を得ながら、本書の発行に取り組んでまいり、2015年4月ようやく発行にこぎつけました。

　その矢先に、2015年2/24秋田の大館で起きた重軽傷者4名（うち1名は3/18死亡されました）の爆発事故を皮切りに、溶接溶断の作業中に愛知でも2/27に1名の重傷者を、北海道では3/18に火災で2名の死亡者（＋軽症1名）を出す事故（着火源は不明）が連続して発生しております。これらの事故は、いずれも貯蔵や製造の届出、許可にも満たない、小規模の高圧ガス消費事業所において、高圧ガス（特に溶接溶断用アセチレンガス）の危険性についての認知不足から発生したものと見られています。事故はすべて、いわゆる周知活動の対象事業所で発生しており、いわば現行の周知活動が十分に機能していない、あるいはアセチレンガス等の危険性について、十分な理解が得られていないことを示すものとも危惧されています。

そのため事故発生直後、経済産業省商務流通保安グループ高圧ガス保安室長から、これらの事故の発生状況に鑑み、全溶連メンバーが自主的な活動として取り組める保安活動についての依頼がありました。国内唯一の高圧ガス販売業界団体の全国組織である全溶連としては、高圧ガス保安法に基づく周知義務に加え、本書によってアセチレン等の危険性を、ひろく消費現場に徹底する活動を展開できるということで、溶接、溶断作業を行う事業者への安全管理の徹底、ガスの取扱い方法等について周知し、アセチレン等の事故の防止に貢献することが期待されています。

全溶連各加入団体におかれましては、販売先にあたるアセチレン等の利用事業所のすべてに、最低一冊の配布を行っていただき、社会の期待に応えていただけますよう、新書発行のご案内方々、お願い申し上げます。

誌面ダイジェスト（B5サイズ 40ページ フルカラー）

各部の名称

アセチレン容器

各部所の呼称

左図のように、アセチレン容器の塗装は法律で褐色、文字は白色と定められています。可燃性ガスであるため、「燃」という文字が、やはり白色で書かれています（例のように丸で囲まなければならないという決まりはありません）。

一般に、高圧ガス容器は、容器本体とバルブを接合し、密閉状態になった容器内部の空間にガスを高圧で充てんされるものですが、アセチレン容器は容器内部の空間に、マスと言われる多孔質物が充てんされており、これにアセトンなどの溶剤が浸潤させられ、その溶剤にアセチレンガスを溶け込ませているため、「溶解アセチレンガス」と呼ばれています。

ガスの取り出し口 / バルブ部 / 肩部 / 燃マーク / 胴部 / スカート / アセチレンガス

アセチレン容器の構造

容器内には、
- マス（多孔質物）
- 溶剤（アセトンやDMF）
- 溶解アセチレン

が充填されています。

安全空間 / アセトンの膨張 / アセトン / マス

☆ 左下の図は、内容物の容積比を面積比で表現した概念図であり、各内容物の位置的関係を表すものではありません。実際には、右のカットモデルのように「マス」とよばれる多孔質物が、全体に充填されています。

多孔物質が充填されている理由（代表的なもの）

- □ 容器の中を細かく区分し、分解の伝播を阻止する
- □ アセチレンと溶剤の接触面積を大きくしガスの溶解を容易にする。
- □ 溶剤を保持して容器外への流失を防止する（特に旧式容器において）。

またアセチレン容器は、容器本体の肩部に可溶栓と呼ばれる安全弁がつけられているのも特徴です。可溶栓は、アセチレン容器の軸に対して30度以内で上向きに配置されており、温度105℃±5℃の範囲で作動するよう設計されています。もちろん、バルブにも可溶栓があるので、火炎などで炙られた場合、同時に二箇所の安全弁からガスが噴出し、炎上する可能性があります。

※ アセチレンの可溶栓（バルブのものも含め）は、万一ガスが噴出、炎上した場合にも、隣接した酸素容器を炙ることのないよう計算されたものですが、充填口からガスが噴出した火焔のことも考慮して、酸素との間に仕切りの鉄板を設置することが、有効と考えられます。

可溶栓（本体）

バルブの構造

アセチレン容器に装着されるバルブは、JIS B 8244溶解アセチレン容器用弁に規定されており、左図のような構造をしています。すでに解説しているように圧力の上昇で破れる安全弁ではなく、温度によってガスを噴出させる可溶栓がついています。火災以外の原因でも、高温によって可溶栓が溶けることがないよう、注意が必要です。

グランドナット / グランドパッキン / スピンドル / 充填口 / パッキンシート / 可溶栓（バルブ） / バルブ本体 / 充填パッキン

アセチレン容器の仕様

国内で、一般に流通しているアセチレン容器の仕様は以下の表に示すようなものですが、限定されたものではなく、国産のアセチレン容器でも、これ以外の仕様のものもあります。また、アセチレン容器の仕様は、一般に製品によるばらつきがあります。

内容積（リットル）	外径（mm）	バルブなし容器高さ(mm)	ガス重量(kg)	容器重量(kg)	総重量(kg)	充填圧力(MPa)	試験圧力(MPa)
3.5	190	198	0.6	3.6			

逆火について

点検が行われていないものをつけていても「逆火を防止する措置を講じている」とはいえません。

気密試験 / 漏れ検知液塗布 / 0.13MPa / 仕切栓等 / 入口側 / 出口側
逆流試験 / 漏れ検知液塗布 / 0.01MPa / 入口側 / 出口側
遮断弁を手動で作動 / 漏れ検知液塗布 / 出口側

逆火について

⚠ 警告

逆火とは燃料ガス（可燃性ガス）の流路内で燃料ガスの通常の流れと逆の方向に火炎が伝播することを言い、通常は吹管のインゼクターで止まり、逆火事故にはなりません。逆流とは、酸素が燃料ガスに、燃料ガスが酸素に、逆に流れ込む状態をいいます。逆流が起こっているものに、点火すると、点火と同時に爆発し、恐ろしい「爆ごう」となります。

爆ごうが起こると
1) 圧力は初圧の20〜50倍となることがあり、ガス溶断用ホースは破裂することがあります。
2) 爆ごうスピードは、およそ3000m/secとなる場合もあって、衝撃波を伴っていますのでバルブ操作では、間に合いません（初圧条件によって大きく変動）。
3) 温度は1.5倍になることがあります。

正常時 / 逆火時 / 噴出速度 / 燃焼速度 / 噴出速度＜燃焼速度 / 噴出速度＝燃焼速度

逆火防止の注意点（詳しくは次ページ）
- 火口、吹管等の作業上の不手際
- 機器の異常、整備不良等
- 燃料ガスの供給状態
- 火口やホース内の状態不良
- その他取扱いの不備

アセチレンガスの特性

○アセチレンガスの特性

化学式：C_2H_2

アセチレンの基本的性質

沸点-84℃、融点-80.8℃、密度 1.097 kg/m³、可燃性、自己分解爆発性、無色、無臭

燃焼範囲のガス比較：プロパン 2.1 〜 9.5vol% / ガソリン 1.4 〜 7.6vol% / 水素 4.1〜 74.2vol% / アセチレン 2.5〜 100vol%

発火温度（305℃）、燃焼温度（3330℃）のガス比較

ガス名	アセチレン	水素	プロパン	メタン
発火温度	305℃	574℃	480℃	537℃

火炎温度（℃）：アセチレン / エチレン / プロピレン / プロパン / メタン

⚠ 注意

○危険性・有害性及び影響
- 濃度が高くなると単純窒息性の危険を生じる。
- 飲み込むと有害のおそれがある。
- 皮膚に接触すると有害のおそれがある。
- 目に対する重篤な損傷性、眼刺激性がある。
- 遺伝性疾患のおそれの疑いがある。
- 生殖能又は胎児への悪影響のおそれの疑いがある。
- 肝臓の障害、呼吸器の障害のおそれがある。

緊急時において

○燃えているアセチレンのケース別対処

黒煙を伴って火焔が噴出する状態（容器内のアセチレンが分解し放出している）
- 爆発の危険性があるので近づかない → 処置：消火が困難なため、安全な場所より容器に散水しながら容器の内圧上昇を抑制する。

※このケースの場合、容器内ガスが分解を起こしているので、内圧上昇による容器破裂が最大の懸念となる。容器内の空間で内部のガス分解が継続している状態。

きれいな赤色の火焔で燃える状態（放出アセチレンが燃えている）
- 火焔が散乱している状態
  - 着火後時間が経過している場合（目安3分以上） → 処置：散水しつつ火勢が弱まるのを待つ
  - ※安全弁が作動する可能性があるので容器に近づかないこと。
  - 着火直後の場合 → 処置：消火器で消火後容器弁を閉める
- 火焔が一本の柱となって噴出している状態
  - 火焔の先に遮蔽物がある場合（延火や近隣の物へ転火の可能性） → 処置：容器への散水と併せ消火に努める（消火後速やかにガス噴出を止め、再着火を避ける）

⚠ 注意

緊急連絡の訓練

○消火器、防災資材等の使い方は分かっていますか？

いざというときは必ず来ます。緊急時対応訓練をしておきましょう。

- 発災時には適切な対応が求められる
  - 落ち着いて状況判断し、初動の優先順位を決定する。
  - 漏洩抑止措置、初期消火、被害拡散防止など、効果の見込める対応
  - 関係者以外の退避、緊急通報（通報の優先順位は状況次第）
- 移動中の場合は
  - まず車両を安全な場所に退避／駐車（車止め）、周囲への警告

○緊急通報

正確に現状を伝えると、消防機関やメーカーによる支援もスムーズに

消防への連絡できますか？

消防機関への連絡は以下の手順で冷静に行います。
- 電話がつながれば、火事か、救急か、その両方かを知らせる。
- ガスに関する災害であれば、そのことを伝える。
- 災害等の発生場所を正確な住所で知らせる。目標となる物を用い現在位置
- 携帯電話の場合
  - 住所を市町名から正確に通報する（管轄外の消防本部にかかることが）
  - 電波の良い場所で番号通知発信／最寄の消防本部へ転送された場合
  - 高速道路からの通報なら非常電話がベター
  - 道路名、上り下り、近くのキロポストを通知
- 現在の状況を正確に伝える（原則、現場の確認者がベター）。
  - 何が燃えているか、どの程度燃えているか。
  - ガスの漏洩・火災の場合は、ガスの本数,残量,性質（爆発性,毒性,禁水性）等。
  - 逃げ遅れた人の有無、負傷者等の人数、状況等。
  - 初期消火活動はしているか、その効果は。

必ず現在の状況を正確に伝えるよう、頭を整理して連絡できるよう努めます。

正しい移動方法

○高圧ガス容器の運送方法（主にアセチレン・酸素など）

❗ 強制

酸素や可燃性の高圧ガスは、容器の内容積が二十リットル超える容器を積載した場合または、積載容器の内容積の合計が四十リットルを超える場合に以下の規制を受けます。

※酸素3m³以上、アセチレン4kg以上、LPG10kg以上の容器などはすべて20リットル超の容器。

警戒標
- 車両の前方及び後方から見やすい位置に設置します。
- 黒地に黄色（蛍光）文字で、「高圧ガス」が基本です。

車幅の30%以上 / 高圧ガス / 横寸法の20%以上 / または / 高圧ガス / 面積600cm²以上の正方形に近い形

消火器・防災資材及び工具

以下の消火器と緊急防災工具を携行し、その用具、資材等は1ヶ月に1回以上点検し、常に正常な状態に維持しなければなりません。

- 消火器は積載量に応じて、以下の能力単位のものを備えます。

高圧ガスの積載量	圧縮ガス15m³又は液化ガス150kg以下	←その間→	圧縮ガス100m³又は液化ガス1tを超える
消火器	B-3x1個以上	B-10x1個以上	B-10x2個以上

※速やかに使用できる位置に取り付ける必要があります。一つの消火器の消火能力が所定の能力単位に満たない場合にあっては、追加して取り付ける他の消火器との合算能力が所定の能力単位に相当した能力以上であればその所定の能力単位の消火器を取り付けたものとみなすことができます

- 緊急防災工具は、少なくとも以下のものを備えます。

赤旗、赤色合図灯または懐中電灯（電池残量確認済のもの）、漏洩検知液、メガホン、ロープ（長さ15m以上×2本以上）、容器バルブ開閉ハンドル、車輪止め（2個以上）、革手袋、容器バルブ グランドスパナ又はモンキーレンチ

緊急防災工具

携行書面
- 高圧ガスの名称、性状及び移動中の災害防止のために必要な注意事項を記載したイエローカードを運転者に交付し、移動中携帯させ、これを遵守させなければなりません。

※書面には緊急連絡先がなければ、イエローカードとして十分な内容とはみなされませんので、必ず緊急連絡先を記載してください。

イエローカード / 緊急連絡先のないものは十分とはみなされない